

**УДК 621.91**

**В.С. Гандзій**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## **ДОСЛІДЖЕННЯ СИЛИ РІЗАННЯ ПРИ ПРОТОЧУВАННІ НАПІВКРУГЛОЇ КАНАВКИ**

**V.S. Gandzii**

### **THE CUTTING FORCE RESEARCH OF SEMICIRCULAR GROOVE TURNING**

На основі методики проведення досліджень з використанням повнофакторного експерименту було проведено ряд експериментальних досліджень, в яких визначали залежність сили різання при проточуванні напівкруглих канавок від величини подачі різця, швидкості різання та радіуса канавки. Силу різання визначено за допомогою тензометричного динамометра, підсилювача, аналогово-цифрового перетворювача із фіксацією та обробкою даних на комп'ютері. В процесі виконання експерименту змінювали оброблюваний матеріал – сталь 45 та склотекстоліт. Для кожного з незмінних факторів експеримент проводився не менше 3 разів, після чого визначалося середнє значення результату, яке використовувалось для подальшого статистичного оброблення результатів експерименту. Для побудови вибраної математичної моделі з всього напрацьованого експериментального масиву даних складено таблиці результатів повного факторного експерименту типу ПФЕ 3<sup>3</sup>. Побудову даних таблиць проведено наступним чином. Вхідними змінними факторами прийнято: величина подачі різця  $S$ , яку кодували індексом  $x_1$ ; швидкість різання  $V$ , яку кодували індексом  $x_2$ ; радіус канавки  $r$ , який кодували індексом  $x_3$ . Загальний вигляд рівняння регресії сили різання залежно від зміни величини подачі різця, швидкості різання та радіуса канавки за результатами проведених експериментів у кодованих величинах дорівнюють:

- для заготовок із Сталі 45:

$$P_{(x_1, x_2, x_3)}^{\text{сталь45}} = 1499 + 380,9x_1 - 89,1x_2 + 751,3x_3 - 22,63x_1x_2 + 191,12x_1x_3 - 43,88x_2x_3 - 15,59x_1^2 + 19,41x_2^2 + 0,41x_3^2; \quad (1)$$

- для заготовок із склотекстоліту:

$$P_{(x_1, x_2, x_3)}^m = 158,26 + 61,1x_1 - 10x_2 + 77,9x_3 - 3,88x_1x_2 + 30,38x_1x_3 - 4,63x_2x_3 - 3,73x_1^2 + 1,77x_2^2 + 0,27x_3^2. \quad (2)$$

Статистичну значимість коефіцієнтів рівнянь регресій проводили за  $t$ -критерієм Ст'юдента. Усі коефіцієнти рівнянь є значущими.

Відповідно у натуральних величинах рівняння регресії (1), (2) після перетворення та спрощення виразів прийнято в кінцевому вигляді:

- для заготовок із сталі 45:

$$P_{(S, V, r)}^{\text{сталь45}} = -177,68 + 3050,93S - 1,23V + 146,65 \cdot 2r - 15,08SV + 1911,2S2r - 0,73V2r - 6236S^2 + 0,02V^2 + 0,4r^2; \quad (3)$$

- для заготовок із склотекстоліту:

$$P_{(S, V, r)}^m = -18,55 + 499,2S - 0,092V + 13,82 \cdot 2r - 3,88SV + 303,8S2r - 0,12V \cdot 2r - 1492S^2 + 0,004V^2 + 0,28r^2. \quad (4)$$

Встановлено, що із збільшенням величини подачі різця під час проточування а також радіуса напівкруглої канавки сила різання зростає, а при збільшенні швидкості різання – спадає. Максимальна сила різання досягає 2600Н для заготовок із сталі 45 та 320Н для заготовок із склотекстоліту.